

50. Internationales Wissenschaftliches Kolloquium

September, 19-23, 2005

**Maschinenbau
von Makro bis Nano /
Mechanical Engineering
from Macro to Nano**

Proceedings

Fakultät für Maschinenbau /
Faculty of Mechanical Engineering

Startseite / Index:

<http://www.db-thueringen.de/servlets/DocumentServlet?id=15745>

Impressum

- Herausgeber: Der Rektor der Technischen Universität Ilmenau
Univ.-Prof. Dr. rer. nat. habil. Peter Scharff
- Redaktion: Referat Marketing und Studentische Angelegenheiten
Andrea Schneider
- Fakultät für Maschinenbau
Univ.-Prof. Dr.-Ing. habil. Peter Kurtz,
Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr. med. (habil.) Hartmut Witte,
Univ.-Prof. Dr.-Ing. habil. Gerhard Linß,
Dr.-Ing. Beate Schlütter, Dipl.-Biol. Danja Voges,
Dipl.-Ing. Jörg Mämpel, Dipl.-Ing. Susanne Töpfer,
Dipl.-Ing. Silke Stauche
- Redaktionsschluss: 31. August 2005
(CD-Rom-Ausgabe)
- Technische Realisierung: Institut für Medientechnik an der TU Ilmenau
(CD-Rom-Ausgabe) Dipl.-Ing. Christian Weigel
Dipl.-Ing. Helge Drumm
Dipl.-Ing. Marco Albrecht
- Technische Realisierung: Universitätsbibliothek Ilmenau
(Online-Ausgabe) [ilmedia](#)
Postfach 10 05 65
98684 Ilmenau
- Verlag:  Verlag ISLE, Betriebsstätte des ISLE e.V.
Werner-von-Siemens-Str. 16
98693 Ilmenau

© Technische Universität Ilmenau (Thür.) 2005

Diese Publikationen und alle in ihr enthaltenen Beiträge und Abbildungen sind urheberrechtlich geschützt.

ISBN (Druckausgabe): 3-932633-98-9 (978-3-932633-98-0)
ISBN (CD-Rom-Ausgabe): 3-932633-99-7 (978-3-932633-99-7)

Startseite / Index:
<http://www.db-thueringen.de/servlets/DocumentServlet?id=15745>

Matthias Erdmann

Prozessdesign für Systeme der Fernsehstudientechnik

ABSTRACT

Fachlich verschieden genutzte Methoden der Systemtechnik lassen sich in einem für den Broadcastbereich spezifischen Methodenset zusammenfassen. Probleme die derzeit bei der Projektierung von IT-basierten Fernsehproduktionssystemen entstehen, sind durch systemtechnische Methoden lösbar. Die Methode der Fehlerbaumanalyse kann für das Prozessdesign in der Fernsehproduktion genutzt werden. Dazu werden Zuverlässigkeitskenngrößen bereits im Modell für Systemvarianten ermittelt.

Produktionssystem Fernsehstudientechnik

In den meisten industriellen Branchen sind Produktionsprozesse heute vollständig automatisiert. Realisiert wird diese Automatisierung durch Informationstechnik (IT). Bei der Projektierung solcher komplexer Produktionssysteme ist die exakte planerische Durchdringung zur Notwendigkeit geworden. Ein Hilfsmittel dazu können Methoden der Systemtechnik sein.

Im Broadcastbereich sind Anforderungen an Produktionsprozesse ähnlich wie die in der Industrie, sie müssen effizient sein. Der steigende Bedarf an Sendeminuten bei konstantem Personaleinsatz und sinkenden Kosten je Sendeminute erfordert effiziente Produktionsprozesse, die mit IT-Systemen realisiert werden können. Während im Hörfunk die Produktion mit IT-Systemen bereits Mitte der Neunzigerjahre technologisch möglich war, hält die IT-basierte Fernsehproduktion derzeit Einzug im Broadcastbereich. Die Probleme bei der Umstellung auf IT-Systeme sind vielschichtig. Ein wesentliches Problem ist beispielsweise, dass ein IT-basierter Produktionsprozess im Broadcastbereich sehr zuverlässig sein muss. Sendeausfälle werden vom Zuschauer nicht toleriert. Für die Projektierung industrieller Systeme sind Methoden entwickelt worden, die eine Bewertung von Systemen bezüglich ihrer Zuverlässigkeit ermöglichen.

Es wurde untersucht, ob sich Methoden zur Projektierung komplexer industrieller Systeme und Anlagen prinzipiell auch auf den Broadcastbereich übertragen und für die Modellierung und Analyse von Produktionssystemen der Fernsehstudientechnik nutzen lassen.

Methodische Projektierung

Die Systemtechnik, als anwendungsbezogene Methodensammlung, kann zur Analyse, Gestaltung (Design) und auch Planung komplexer technischer Systeme eingesetzt werden. Als deutschsprachiges Pendant zum angelsächsischen „Systems Engineering“, ist sie ein wissenschaftlicher Ansatz, der komplexe technische Systeme in ihrer Gesamtheit betrachtet und alle beteiligten fachlichen Disziplinen integriert. Je komplexer das zu projektierende Produktionssystem wird, umso mehr ist eine methodische Herangehensweise gefragt.

In der Literatur werden systemtechnische Methoden mit spezieller fachlicher Ausprägung beschrieben. Beispielsweise beschreibt Rockstroh [6] die Methode der Bausteinprojektierung für die Farbrückführung. Die Bausteinprojektierung ist auf den Broadcastbereich übertragbar, da bei einer Projektierung im Broadcastbereich weitgehend auf gegebene Bausteine zurückgegriffen werden kann. Solche Bausteine können studientechnische Einzelgeräte aber auch spezifische IT-Systeme sein, die nutzerspezifisch zu Produktionssystemen kombiniert werden. Meist ist hierbei eine Integration in bereits bestehende Produktionsumgebungen nötig. Eine systemtechnische Methode zur Simulation von Änderungsauswirkungen ist speziell für solche Systemintegrationen interessant. Walther [8] beschreibt diese Methode für die Automobilindustrie. Eine weitere im Automobilbau verwendete Methode ist die Fehlerbaumanalyse. Die Fehlerbaumanalyse nach DIN 25424 ist eine universell einsetzbare Analyseverfahren zur Berechnung der Ausfallsicherheit. Im Automobilbau wurde sie beispielsweise erfolgreich bei der Entwicklung des Antiblockiersystems (ABS) eingesetzt. Die Fehlerbaumanalyse lässt sich auch für Systeme im Broadcastbereich übertragen. Traditionell werden bei der Projektierung im Broadcastbereich Darstellungsmethoden aus der Elektrokonstruktion wie Blockschaltbilder oder Gestellpläne verwendet. Fachliche Methodensammlungen, wie die VDI Richtlinie 2221 für die konstruktive Systementwicklung, existieren im Broadcastbereich nicht. Die Zusammenstellung und Evaluierung eines systemtechnischen Methodensets für den Broadcastbereich, stellt somit ein relevantes Forschungsgebiet dar.

Rechnerunterstütztes Prozessdesign in der Fernsehproduktion

Aus den bereits evaluierten systemtechnischen Methoden für den Broadcastbereich wurden Methoden ausgewählt und in einem Tool prototypisch umgesetzt. Das rechnerbasierte Tool stellt eine Ergänzung von Projektierungswerkzeugen im Broadcastbereich dar. Ziel für die Projektierung ist es auch im Broadcastbereich eine durchgängige Werkzeugunterstützung, im Sinne eines Computer Integrated Engineering, zu erreichen. Bei der Auswahl der systemtechnischen Methoden

wurde auf die Lösbarkeit derzeitiger Probleme fokussiert, die bei der Migration zur IT-basierten Fernsehproduktion entstehen.

Fernsehproduktionssysteme sind immer an einen Produktionsprozess gebunden. Produktionsprozesse im Broadcastbereich existieren in verschiedenen Ausprägungen und sind historisch gewachsen. Für die IT-basierten Fernsehproduktion, bei der sich Produktionsprozesse ändern, können mit der vorgestellten Lösung Produktionsprozesse bereits im Modell optimiert werden. Die Analyse der Produktionsprozesse kann derzeit hinsichtlich Änderungsauswirkungen und Zuverlässigkeit erfolgen. Dazu wurden die Sensitivitäts- und die Fehlerbaumanalyse beispielhaft implementiert. Analyseziel kann beispielsweise die Simulation von Systemintegrationen oder die Überprüfung von Havariekonzepten sein. Durch die beliebige Verknüpfbarkeit von Eigenschaften im Modell, können Änderungsauswirkungen in Bezug auf Schnittstellen, Workflows oder Kosten analysiert werden (siehe Abb.1). Die Ergebnisse aus der Fehlerbaumanalyse (siehe Abb.2) stützen sich auf eine Ausfallstatistik, die durch Expertenbefragungen erhoben wurde. Durch eine detaillierte Ausfallstatistik ist es prinzipiell möglich, die Ausfallsicherheit für beliebige Bausteinkombinationen von Subsystemen im Fernsehproduktionssystem zu bestimmen. Die ermittelten Werte können dann beispielsweise als Anforderungen in einem Pflichtenheft verwendet werden. Für Produktionsprozesse lassen sich so verschiedene Prozessvarianten analysieren und objektiv bewerten. Mit dem Tool steht somit ein Werkzeug zum rationalen Prozessdesign für Systeme der Fernsehstudioteknik zur Verfügung.

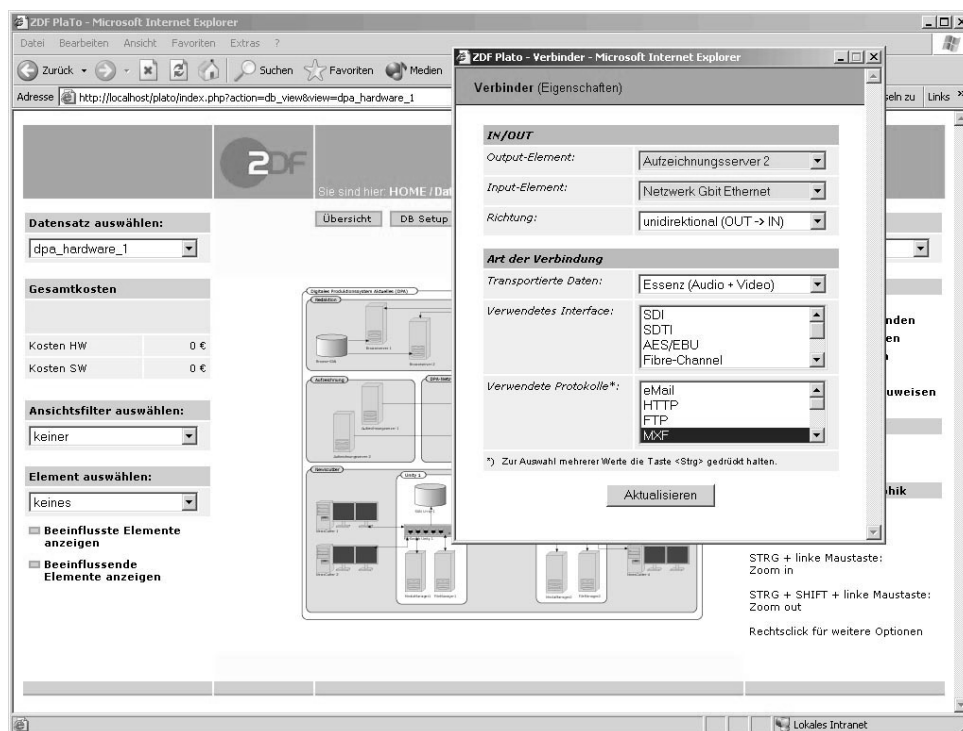


Abb.1: Simulation von Änderungsauswirkungen in einem System der Fernsehstudioteknik

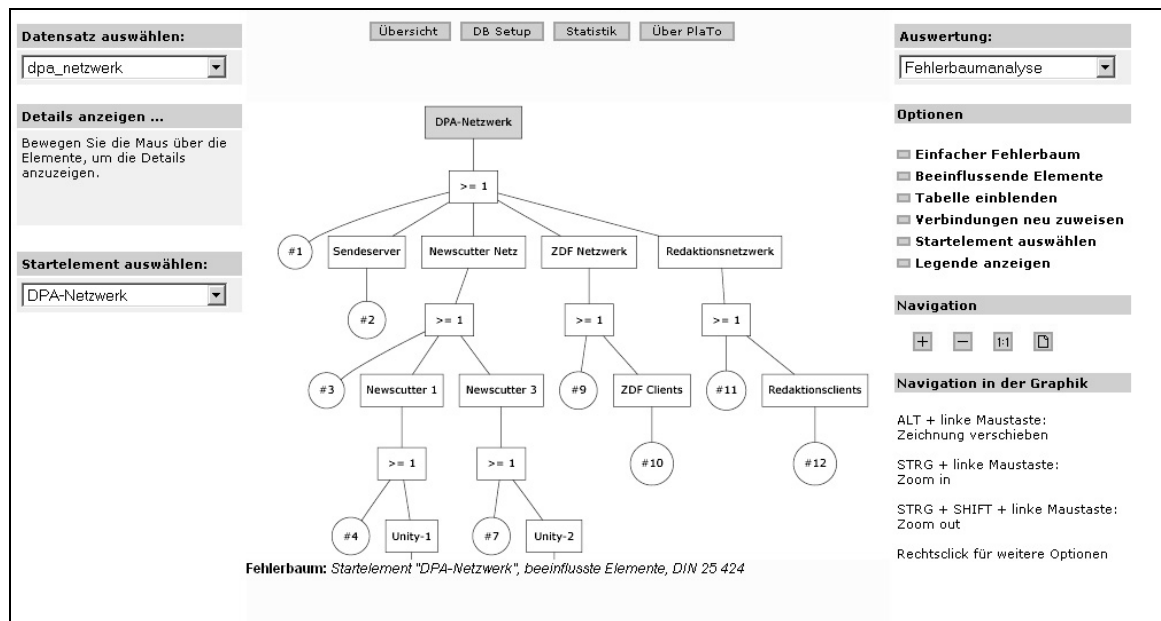


Abb.2: Fehlerbaumanalyse nach DIN 2542 für ein System der Fernsehstudioteknik
(Original Bildschirmdarstellung)

Literaturhinweise:

- [1] Aßmann, S.: Methoden und Hilfsmittel zur abteilungsübergreifenden Projektierung komplexer Maschinen und Anlagen. Aachen: Shaker, 1996
- [2] Bachthaler, M.: Entwicklung und Anwendung der Systemtechnik bei komplexen innovativen Vorhaben sowie bei Mensch-Maschine-Systemen. Düsseldorf: VDI Verlag, 2000
- [3] Dangelmaier, W.: Produktion und Information – System und Modell. Berlin: Springer, 2003
- [4] Dänzer, W. F. (Hrsg.): Systems Engineering. Zürich: Verlag Industrielle Organisation, 2002
- [5] DIN 25424: Fehlerbaumanalyse. Berlin: Beuth, 1990
- [6] Rockstroh, W.: Die technologische Betriebsprojektierung (Band 1). Grundlagen und Methoden der Projektierung. Berlin: Verlag Technik, 1980
- [7] VDI 2221: Methodik zum Entwickeln und Konstruieren technischer Systeme und Produkte. VDI-Gesellschaft Entwicklung Konstruktion Vertrieb, Berlin: Beuth, 1993
- [8] Walther, Ch.: Systemtechnisches Verfahren zur Bestimmung der Zusammenhänge zwischen Eigenschaften und Funktionsstruktur technischer Systeme. München: TU, Diss., 1994

Autorenangabe:

Dipl.-Ing. Matthias Erdmann
TU Ilmenau, Institut für Medientechnik, Postfach 10 05 65
98684 Ilmenau
Tel.: 03677-69-1543
Fax: 03677-69-1255
E-mail: matthias.erdmann@tu-ilmenau.de